

**Europäisches
Patentamt****European
Patent Office****Office européen
des brevets****Bescheinigung****Certificate****Attestation**

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03425169.4

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Anmeldung Nr:
Application no.: 03425169.4
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 19.03.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

CAVANNA S.p.A.
104, Via Matteotti
I-28077 Prato Sesia
Novara
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

A device for conveying products, particularly for automatic packaging machinery,
and corresponding method of use

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed./Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B65G47/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

THIS PAGE BLANK (USPTO)

"Dispositivo per il convogliamento di prodotti, in particolare per impianti automatici di confezionamento e relativo procedimento di impiego"

5 La presente invenzione si riferisce in generale ai dispositivi per il convogliamento di articoli ed è stata sviluppata con particolare attenzione al possibile impiego nell'ambito di impianti automatici di confezionamento.

10 In modo più specifico, l'invenzione è stata messa a punto in vista della possibile utilizzazione in unione a dispositivi di immagazzinamento comprendente una pluralità di ripiani mobili, con una zona di ingresso dove una pluralità di tali ripiani sono
15 sostanzialmente sovrapposti fra loro e mobili verticalmente.

 Magazzini di questo tipo sono ampiamente noti nella tecnica così come documentato, ad esempio EP-A-0 565 098, FR-A-2 176 324, FR-A-2 521 110, FR-A-2 424
20 705, GB-A-2 217 170, GB-A-2 336 824 ed ancora EP-A-0 534 902, cui corrisponde US-A-5 339 942.

 Tali documenti affrontano il problema di caricare in un magazzino articoli in arrivo su un convogliatore di ingresso. In diverse situazioni di impiego gli
25 articoli da immagazzinare sono costituiti da ranghi di prodotti almeno approssimativamente allineati in direzione trasversale rispetto alla direzione di avanzamento degli articoli stessi. Ciascun rango è quindi destinato ad essere caricato su un rispettivo
30 ripiano del magazzino.

 In tali situazioni di impiego è necessario soddisfare alcune esigenze essenziali, ad esempio assicurando che, nel momento in cui ciascun rango di prodotti è trasferito dal convogliatore d'alimentazione
35 al magazzino, nel magazzino sia sempre disponibile un

ripiano libero per accogliere il rango di articoli che è caricato. Il tutto facendo sì che il trasferimento dei ranghi sia quanto più regolare possibile.

5 In alcuni magazzini, i ripiani sono disposti a gruppi, ciascun gruppo costituendo una cosiddetta "gondola" sospesa con generale capacità di pendolamento ad una struttura di movimentazione a catene motorizzate. In questo caso, è importante assicurare che nel magazzino non s'innescino indesiderati
10 fenomeni di oscillazione delle gondole, suscettibili di produrre la caduta degli articoli che si trovano nel magazzino.

Nel contesto sopra considerato è già stato proposto l'impiego di meccanismi di inseguimento dei
15 ripiani del magazzino tramite una struttura oscillante del tipo descritto nel documento IT-B-1 195 128, assegnato in titolarità alla stessa Richiedente.

Pur dimostrandosi del tutto efficace dal punto di vista operativo, quando applicata al contesto qui
20 considerato, la soluzione descritta in tale precedente documento risente di un'intrinseca complessità strutturale legata all'esigenza di realizzare la struttura in grado di svolgere il movimento di inseguimento dei ripiani del magazzino.

25 La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una soluzione perfezionata da questo punto di vista, con particolare, seppur non esclusivo, riferimento a situazioni di impiego in cui il flusso dei prodotti da caricare sui ripiani del magazzino
30 (tipicamente costituiti da ranghi di singoli prodotti allineati in direzione trasversale rispetto alla direzione di avanzamento), dimostri possibili soluzioni di continuità anche piuttosto estese.

Questa situazione di impiego si determina con una
35 certa frequenza quando il magazzino è inserito in un

impianto (quale ad esempio di un impianto per il confezionamento di prodotti dolciari come cioccolatini) comprendente:

5 - una linea di convogliamento principale su cui avanza, sotto forma di un tappeto sostanzialmente continuo, un flusso di ranghi di articoli ordinati in senso trasversale rispetto alla direzione di avanzamento, e

10 - un certo numero di linee in derivazione che "spillano" i singoli ranghi di prodotti dalla linea di convogliamento principale facendoli scorrere in direzione trasversale rispetto alla direzione principale di convogliamento.

15 In questo caso, al magazzino è essenzialmente demandata la funzione di svolgere da dispositivo di accumulo per raccogliere i ranghi di prodotti che sono eventualmente rimasti sulla linea di convogliamento principale non essendo stati spillati da alcuna linea in derivazione. Questo ad esempio perché la macchina di
20 trattamento associata ad una o più delle linee in derivazione in questione è momentaneamente inoperativa.

25 In un tale contesto applicativo, i ranghi che arrivano in successione al magazzino possono dunque essere tanto molto vicini quanto abbastanza distanti fra loro, con una distanza di separazione suscettibile di variare in modo difficilmente prevedibile.

30 Secondo la presente invenzione, lo scopo delineato in precedenza è raggiunto grazie ad un dispositivo avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono. L'invenzione riguarda anche il corrispondente procedimento di azionamento.

35 In sostanza, la soluzione qui descritta prevede l'impiego di una cosiddetta rulliera, vale a dire un convogliatore costituito da un certo numero di rulli disposti di solito in direzione orizzontale ed

affiancati fra loro così da definire con le loro
superfici cilindriche (o, più esattamente, con le
generatrici omologhe delle rispettive superfici
cilindriche che si trovano in posizione superiore) un
5 piano di trasporto per gli articoli convogliati.

La rulliera è utilizzata come un polmone o buffer
con lo scopo di ricevere file di prodotti (ranghi) che
si susseguono in sequenza non uniforme, accumulandone
una certa quantità che è poi utilizzata per alimentare
10 in modo regolare e costante i ripiani di un magazzino
disposto in cascata. Tutto questo cercando di mantenere
quanto più possibile costante la velocità di
avanzamento del magazzino stesso, ovverosia evitando il
movimento passo-passo dei relativi ripiani,
15 suscettibile di indurre fenomeni di pendolamento.

Il fatto che ciascun rullo sia di per sé un corpo
autonomo fa sì che, tramite rispettive motorizzazioni,
sia possibile imporre a porzioni diverse della rulliera
- e virtualmente al singolo rullo - velocità di
20 rotazione differenziate.

In particolare, è possibile suddividere i rulli
della rulliera in gruppi di rulli adiacenti, facendo in
modo che i rulli compresi in un determinato gruppo
ruotino tutti alla stessa velocità e salva restando la
25 possibilità di attribuire velocità di rotazione, dunque
di convogliamento degli articoli, diverse da gruppo di
rulli a gruppo di rulli. Il tutto con in più la
possibilità di spostare selettivamente l'ideale linea
di demarcazione o confine tra due gruppi di rulli
30 adiacenti che si muovono a velocità diverse.

Per comodità di applicazione, l'unità di trasporto
elementare della rulliera non è costituita dal singolo
rullo ma da una coppia di due rulli adiacenti mossi da
una motorizzazione comune.

L'invenzione sarà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

5 - la figura 1 è una vista schematica in elevazione laterale di un dispositivo secondo l'invenzione rappresentato in una possibile configurazione di impiego in associazione ad un magazzino per lo stoccaggio di prodotti in un impianto di confezionamento, e

10 - le figure 2 e 3 sono due diagrammi di flusso illustrativi di un possibile funzionamento di un dispositivo secondo l'invenzione.

Nella figura 1 dei disegni annessi, il riferimento S indica un cosiddetto magazzino utilizzabile per
15 l'accumulo temporaneo di articoli o prodotti, ad esempio nell'ambito di un impianto di confezionamento automatico.

In un tipico esempio di applicazione, si può trattare di un magazzino S destinato ad essere
20 utilizzato nell'ambito di un impianto per il confezionamento automatico di articoli dolciari quali, ad esempio, tavolette di cioccolato o prodotti similari, indicati con A.

Gli articoli A possono essere costituiti sia da
25 prodotti singoli sia, in un tipico esempio di applicazione della soluzione secondo l'invenzione, da ranghi di singoli prodotti allineati in direzione trasversale rispetto alla direzione di avanzamento verso il magazzino S.

30 Per immediato riferimento, considerando la rappresentazione fornita nella figura 1, la suddetta direzione di convogliamento è nel piano del foglio del disegno con verso di avanzamento degli articoli A da sinistra verso destra. I ranghi di prodotti che
35 compongono gli articoli A sono costituiti da prodotti

quali ad esempio cioccolatini allineati in ranghi, ciascun rango comprendendo una pluralità di prodotti allineati in direzione perpendicolare al piano del foglio del disegno.

5 In particolare, nella figura 1 è riprodotta la sezione di ingresso del magazzino S.

10 In corrispondenza di tale sezione di ingresso, la struttura di convogliamento del magazzino S, costituito di solito da un convogliatore a catene motorizzate, comprende rami di catena 10 che si estendono verticalmente e sostengono una pluralità di ripiani 12 sovrapposti sui quali sono destinati ad essere caricati articoli A.

15 In modo preferito, i ripiani 12 sono raggruppati in strutture 14, correntemente denominata "gondole". Ciascuna gondola comprende di solito un certo numero di ripiani 12 (ad esempio quattro o cinque ripiani) mantenuti sovrapposti e solidali fra loro da due montanti verticali 16.

20 Ai due lati di ciascuna gondola 14, i due montanti 16 sono collegati alle loro estremità superiori ad una delle catene 10 secondo una generale struttura che ne consente il libero pendolamento. Tutto questo al fine di permettere ai ripiani 12 di mantenere un generale orientamento orizzontale anche quando le rispettive catene di trascinamento 10 percorrono traiettorie non verticali.

30 Le catene 10 sono infatti comprese in un sistema di convogliamento (non illustrato nel suo complesso) avente di solito un generale sviluppo ad anello in modo tale da consentire ai ripiani 12 di percorrere una traiettoria comprendente:

35 - un tratto attivo, che si estende dalla sezione di caricamento o d'ingresso S schematicamente rappresentata nella figura 1 verso una sezione di

scarico del magazzino con una traiettoria di solito abbastanza tortuosa comprendente una pluralità di anse nella parte superiore del magazzino S, e

- un tratto passivo o di ritorno, che si estende
5 dalle estremità d'uscita di scarico all'estremità d'ingresso, avente anch'esso di solito un andamento tortuoso nella parte inferiore del magazzino.

Tutto quanto sopra descritto corrisponde a criteri realizzativi del tutto noti, desumibili anche da
10 diverse delle varie anteriorità citate nella parte introduttiva della presente descrizione. Tali criteri non richiedono quindi una descrizione particolareggiata in questa sede.

In modo specifico, è qui descritto un gruppo o
15 insieme 20 interposto fra un convogliatore di alimentazione F ed il magazzino S al fine di assicurare che gli articoli A, in arrivo sul convogliatore F in un flusso caratterizzato dalla possibile presenza di soluzioni di continuità più o meno estese originatesi
20 in posizioni non note a priori, possano essere caricati in modo regolare ed ordinato sui ripiani 12 del magazzino S. Tutto questo facendo sì che la struttura di convogliamento del magazzino S, mossa da un motore 18 e comprendente le catene 10, sia azionata nel modo
25 più regolare possibile, evitando brusche accelerazioni e decelerazioni conseguendo anzi, ogni qual volta possibile, un funzionamento con velocità costante.

Il dispositivo 20 si configura essenzialmente come una rulliera ossia come una struttura comprendente un
30 robusto basamento 22 che sostiene una pluralità di rulli. Questi sono disposti orizzontalmente ed affiancati fra loro con i rispettivi assi di rotazione orientati in direzione trasversale rispetto alla direzione di avanzamento degli articoli. Tutto questo
35 in modo da creare al di sopra della rulliera stessa un

piano orizzontale di trasporto degli articoli A che si estende a partire dall'estremità d'uscita del convogliatore F fino alla prossimità dell'ideale piano verticale in cui si muovono i ripiani 12 del magazzino S.

La rulliera 20 è una struttura fissa nel senso che, eccezion fatta per la capacità dei rulli che la compongono di ruotare intorno ai rispettivi assi, il basamento 22 e l'insieme di rulli da esso sostenuti non compiono movimenti di pendolamento o di inseguimento, anche solo a livello locale, del movimento dei ripiani 12 del magazzino S.

Per fissare le idee, senza peraltro voler limitare la portata dell'invenzione, la rulliera 20 può tipicamente comprendere qualche decina di rulli (di solito da 40 a 80 rulli), preferibilmente ordinati in gruppi di due, con ciascun gruppo che forma un'unità di convogliamento o trasporto elementare. I rulli della rulliera 20 sono dunque ordinati in coppie di rulli adiacenti con i rulli di ciascuna coppia trascinati in rotazione (evidentemente alla stessa velocità) da un rispettivo motore 24. La trasmissione del moto da ciascun motore 24 ai rulli è realizzata tramite una trasmissione a catena o a cinghia dentata di tipo noto.

Sempre per fissare le idee, i rulli della rulliera 20 possono presentare un diametro di 20 millimetri con i rispettivi assi orizzontali spaziati con un passo di 23 mm, il che significa che ciascuna unità di trasporto elementare componente la rulliera ha una lunghezza di circa 46 millimetri.

Così come già detto in precedenza, sono ipotizzabili, e dunque ricompresi nell'ambito della presente invenzione, tanto dispositivi in cui ciascun rullo della rulliera ha associato un rispettivo motore di azionamento, quanto soluzioni in cui i rulli

azionati da un singolo motore 24 sono in numero superiore a due.

La soluzione qui descritta (si rammenta, a titolo di esempio) è stata utilizzata con risultati particolarmente soddisfacenti per trattare prodotti aventi una lunghezza dell'ordine del centinaio di millimetri.

Nello schema della figura 1 il riferimento 26 indica un'unità di controllo (quale, ad esempio, un cosiddetto Programmable Logic Controller o PLC o un dispositivo equivalente) suscettibile di comandare in modo coordinato il funzionamento dei motori 24 della rulliera e del motore 18 che muove i ripiani 12 del magazzino S.

Di solito, l'unità 26 controlla anche il movimento del convogliatore di alimentazione F. I relativi dettagli non sono peraltro di specifico interesse per la comprensione e l'attuazione dell'invenzione. La stessa considerazione vale anche per quanto riguarda la scelta di quale fra le varie motorizzazioni comprese nell'impianto schematicamente illustrato nella figura 1, debba fungere da motorizzazione "master". Per questo motivo si è in fatto generico riferimento alla possibilità di avere un funzionamento delle varie motorizzazione "coordinato" dall'unità 26.

Il fatto che i rulli della rulliera 20 siano ordinati in unità di trasporto elementari (qui illustrate come costituite da due rulli), fa sì che l'unità 26 possa suddividere il piano di trasporto degli articoli A idealmente definito dalle generatrici di sommità dei rulli della rulliera in almeno due gruppi di rulli con ciascun gruppo comprendente rulli che si muovono alla stessa velocità e la possibilità di impartire velocità diverse ai due gruppi diversi.

Ad esempio, la figura 1 fa riferimento a tre possibili partizioni del suddetto piano di convogliamento o di trasporto degli articoli.

La soluzione rappresentata in alto con linea
5 continua si riferisce ad un caso in cui le prime tre unità di convogliamento (ossia i primi tre gruppi di rulli ciascuno) rilevati a partire dalle estremità a valle della rulliera 20, ossia dall'estremità rivolta verso il magazzino S, si muovono ad una velocità v_1 .
10 Questo mentre tutti gli altri rulli si muovono in modo coordinato alla velocità v_2 .

Immediatamente al disotto, con linea a tratti è rappresentata una situazione in cui la linea di demarcazione o di confine fra i due gruppi di rulli che
15 si muovono alle velocità v_1 e v_2 è stata spostata all'indietro di un ammontare pari all'estensione di due unità di convogliamento. In questo caso, infatti, sono le cinque unità di convogliamento (5 gruppi da due rulli) adiacenti al magazzino S a muoversi con la
20 velocità v_1 , mentre gli altri rulli si muovono alla velocità v_2 .

Ancora più in basso, con linea a tratti è stata illustrata una situazione in cui la suddetta linea di demarcazione è stata spostata più a valle, ossia più
25 vicino al magazzino S. In questo caso, infatti, due unità elementari di convogliamento (ossia due gruppi da due rulli ciascuno) si muovono con velocità v_1 mentre tutti gli altri rulli della rulliera si muovono con velocità v_2 .

30 Lo schema di funzionamento descritto può essere attuato con estrema flessibilità, anche in modo indipendente dalla relazione esistente fra v_1 e v_2 . In particolare, la suddetta linea di demarcazione o separazione può essere spostata lungo tutta
35 l'estensione longitudinale della rulliera 20.

Ancora, le modalità di impiego descritte non sono affatto limitate alla possibilità di definire, nell'ambito della rulliera 20, due soli gruppi di rulli che si muovono a velocità diverse. Si apprezzerà
5 infatti (a questa possibilità si farà accenno nel seguito della presente descrizione) che nell'ambito della rulliera 20, ad esempio in corrispondenza dell'estremità a monte della stessa, rivolta verso i convogliatori F si può benissimo definire un gruppo di
10 rulli che si muovono tutti ad una velocità v_3 , diversa tanto da v_1 quanto da v_2 .

Anche se questo non è di per sé un dato vincolante, nel seguito della descrizione si farà costante riferimento ad una situazione in cui,
15 tipicamente, v_2 è maggiore di v_1 . Questo dovendosi oltretutto tenere in conto il fatto che di solito il gruppo di rulli a ridosso del magazzino S non si muove con velocità costante. Tale gruppo di rulli può infatti accelerare o rallentare, ad esempio, a seconda che
20 l'articolo situato in posizione più distale, e dunque il prossimo ad essere caricato sul magazzino, si trovi ad essere in ritardo oppure in anticipo rispetto all'appuntamento con il corrispondente ripiano del magazzino S.

25 La grandezza che caratterizza il movimento dei rulli compresi nella rulliera 20 è in realtà la velocità di rotazione di ciascun rullo intorno al suo asse. Tale velocità di rotazione è però direttamente correlata, attraverso il raggio del rullo, alla
30 velocità (v_1 o v_2) che il rullo stesso è in grado di impartire ad un articolo A che transita sul rullo stesso. Per questo motivo, nel seguito della presente descrizione, si parlerà, con riferimento a grandezze quali v_1 e v_2 , semplicemente di "velocità di movimento
35 dei rulli".

I criteri con cui l'unità 26 ripartisce la velocità di movimento fra i vari motori 24 (in pratica le modalità con cui l'unità 26 determina la posizione della linea di demarcazione o di confine fra il gruppo di rulli che si muove a velocità v_1 ed il gruppo di rulli che si muove a velocità v_2) sono determinati dall'unità 26 in funzione - o, meglio, in modo coordinato - con la velocità di avanzamento del motore 18 e con segnali di rilevazione provenienti da fotocellule indicate con 28a, 28b, 28c.

Queste ultime rilevano la presenza degli articoli A sulla rulliera 20 ed in particolare in corrispondenza delle unità di convogliamento della stessa situate più a valle, in prossimità del magazzino S.

Cellule fotoelettriche o rilevatori di tipo analogo sono di solito previsti anche in altre posizioni della rulliera 20 per assicurare il regolare funzionamento della rulliera stessa. In ogni caso, il seguito della presente descrizione porterà attenzione in via primaria alla rilevazione della presenza di prodotti in prossimità dell'estremità di valle della rulliera 20.

In termini essenziali, il dispositivo 20 qui descritto opera secondo i seguenti criteri generali:

- a) sincronizzare il movimento dell'estremità a valle della rulliera 20 in modo che, ogni volta un ripiano 12 del magazzino S disponibile per il caricamento di articoli A si approssima ad essa, su tale estremità a valle sia disponibile un articolo A da trasferire sul ripiano 12 stesso, e

- b) assicurare che in corrispondenza della suddetta estremità di valle della rulliera sia sempre disponibile un accumulo (o "polmone") di articoli A tale da consentire il soddisfacimento della condizione a) vista in precedenza.

Naturalmente, il dispositivo 20 mira ad assicurare il soddisfacimento delle condizioni sopra viste in una situazione normale di funzionamento, vale a dire quando il flusso medio di articoli A in arrivo verso il magazzino sul convogliatore F e la capacità del magazzino S di accogliere tali articoli sono commisurate l'una all'altra. E' infatti evidente che, nel caso di uno smagrimento o addirittura dell'esaurimento del flusso degli articoli la funzione del magazzino viene meno, ed il magazzino S stesso nonché il dispositivo 20 sono arrestati.

In modo complementare, se la capacità di ricezione del magazzino S non è tale da poter accogliere il flusso di articoli in arrivo previsto, l'unità 26 interviene mettendo in atto azioni dirette a indurre od arrestare il flusso degli articoli A.

Il diagramma di flusso della figura 2 si riferisce essenzialmente alle fasi che realizzano il coordinamento delle velocità di movimento del magazzino S mosso dal motore 18 e della porzione a valle della rulliera 20 - quale che sia il numero di rulli compresi in tale porzione di rulliera.

Così, a partire da un passo iniziale 100, in un passo 102, l'unità 26 verifica (con mezzi noti - non specificatamente illustrati, suscettibili di essere costituiti ad esempio da una fotocellula o barriera ottica ovvero da un sensore di posizione associato alla catena 10 o al motore 18) in quali posizione si trovi al momento il ripiano 12 su cui deve essere caricato il "prossimo" articolo.

Di solito il movimento dei ripiani 12 si realizza dal basso verso l'alto; si apprezzerà ancora il fatto che mentre i ripiani 12 compresi in ciascuna gondola 14 sono situati a distanze costanti l'uno dall'altro, fra il ripiano inferiore di una gondola ed il ripiano

superiore della gondola sottostante è di solito presente uno spazio leggermente superiore rispetto alla distanza di separazione fra i ripiani 12 compresi in ciascuna gondola 14.

5 Effettuata tale rilevazione (si noti che, in generale, i ripiani 12 si muovono con velocità costante), in un passo 104 l'unità 26 provvede a regolare la velocità v_1 del tratto di uscita della rulliera 20 in modo da assicurare che, in un successivo
10 passo 106, l'articolo A che si trova nella posizione più a valle sulla rulliera 20 sia trasferito in modo sicuro e preciso sul ripiano 12 senza arrestare il movimento del magazzino S.

In un passo 108, l'unità 26 verifica che non siano
15 intervenuti, per effetto dello svolgimento dei passi che saranno descritti nel seguito con riferimento al diagramma di flusso della figura 3, indicazioni tali da richiedere l'arresto del sistema.

Se la verifica del passo 108 da esito negativo, il
20 ciclo di passi descritto in precedenza è ripetuto.

Qualora invece la verifica dia esito positivo, l'unità 26 provvede, in un passo 110, ad arrestare la rulliera 20 e gli elementi con cui essa coopera.

Le fasi operative descritte con riferimento alla
25 figura 2 hanno lo scopo di consentire il regolare trasferimento degli articoli A fra le estremità a valle della rulliera 20 ed i ripiani 12 del magazzino S.

I vari passi cui fa riferimento il diagramma di flusso della figura 3 hanno invece lo scopo di far sì
30 che l'unità 26 assicuri che alle estremità d'uscita della rulliera 20 risulti sempre e comunque disponibile almeno un articolo A pronto per essere trasferito su un ripiano 12 del magazzino S che avanza verso l'alto avvicinandosi all'estremità a valle della rulliera 20.

Per illustrare lo svolgimento dei passi del diagramma di flusso della figura 3 si supporrà di trovarsi in una condizione di funzionamento a regime in cui l'estremità a valle della rulliera 20 ospita un
5 "polmone" comprendente un numero determinato di articoli A, ad esempio tre articoli ricevuti su una porzione terminale della rulliera 20 comprendente un numero dato di rulli (ad esempio sei rulli ordinati in tre coppie di due) che si muovono ad una velocità v_1 .
10 Così come già detto, tale valore di velocità non deve essere interpretato in senso assoluto, potendo in realtà costituire il valore massimo/medio della suddetta velocità nominale. Questo in quanto, svolgendo i passi del diagramma di flusso della figura 2, l'unità
15 26 impone variazioni di tale velocità dirette ad assicurare una corretta sincronizzazione con il movimento dei ripiani 12 del magazzino S.

Si supporrà inoltre che tutti gli altri rulli della rulliera 20, compresi nella porzione "a monte"
20 della rulliera 20 stessa, ovvero sia la porzione rivolta verso il convogliatore F si muovano in modo da assicurare una velocità di convogliamento v_2 , almeno marginalmente superiore rispetto a v_1 .

I valori assoluti v_1 e v_2 sono scelti
25 preventivamente in modo da risultare commisurati con il flusso di articoli A nel convogliatore F e con la velocità di movimento dei ripiani 12 del magazzino S.

Passando ad esaminare il diagramma di flusso della figura 3, dopo un passo di avvio 200, in un passo di
30 scelta 202 l'unità 26 verifica se nella sezione di valle della rulliera 20 è presente un accumulo (polmone o buffer) di articoli sufficiente per assicurare il corretto svolgimento delle operazioni di trasferimento esemplificate dal diagramma di flusso della figura 2.

Qualora tale verifica dia esito positivo, in un passo 204 l'unità 26 conferma semplicemente la configurazione precedente della rulliera. Questo sia per quanto riguarda i valori della velocità di
5 avanzamento dei rulli, sia per quanto riguarda la posizione della linea di demarcazione che separa le due porzioni di rulli che viaggiano a velocità v_1 (porzione a valle) ed alla velocità v_2 (porzione a monte).

Il processo si completa in un passo finale 206
10 dopo di che l'unità 26 si predispone per ripetere l'operazione di verifica. Questa viene di solito comandata con una velocità commisurata alla velocità di avanzamento degli articoli A.

L'operazione di verifica attuata nel passo 202
15 (condotta essenzialmente in funzione dei segnali generati dalle fotocellule 28a, 28b, 28c che monitorano la presenza di articoli A sul tratto a valle della rulliera 20) può però concludersi con due altri esiti diversi riconoscendo, ad esempio, che il livello di
20 riempimento del buffer o polmone è:

- troppo basso, con il rischio che all'estremità a valle della rulliera 20 venga a mancare un articolo A destinato ad essere trasferito su un ripiano 12 del magazzino S, o

25 - troppo alto, dunque con il rischio che sulla rulliera 20 si formi un accumulo eccessivo di articoli A.

Rilevato il fatto che il buffer o polmone si trova a livello troppo basso, in un passo 208 l'unità 26
30 compie un primo tentativo diretto a favorire il riempimento del buffer stesso.

Questo passo consiste essenzialmente nello spostare più a valle l'ideale linea di separazione fra la porzione di rulli che si muove alla velocità v_1 e la
35 porzione con velocità v_2 . Poiché, come si è visto,

questa seconda velocità è in generale superiore rispetto alla velocità v_1 con cui gli articoli avanzano sul tratto terminale della rulliera 20, lo spostamento della suddetta linea di separazione ideale verso valle
5 ha l'effetto, per così dire, di accelerare l'afflusso di articoli A verso le estremità.

In un passo indicato con 210, l'unità 26 verifica se tale intervento ha avuto esito positivo.

In caso di risposta positiva, il sistema evolve
10 verso il passo finale 206.

In caso di esito negativo, il sistema evolve verso un ulteriore passo di test indicato con 212, in cui l'unità 26 verifica se sia possibile ripetere l'intervento di controllo fatto in precedenza, ossia
15 spostare ancora più a valle l'ideale linea di demarcazione fra la porzione di rulli a valle, la porzione di rulli a monte, che si muove alla velocità v_2 . Nel caso in cui tale intervento sia possibile, l'unità 26 ritorna a monte del passo 208.

20 Esaurite le possibilità di intervento nel verso di spostamento più a valle della linea di separazione delle due porzioni di rulli senza essere riuscita a ristabilire un livello di buffer soddisfacente, l'unità 26 mette in atto un altro intervento di compensazione,
25 che prevede essenzialmente aumentare la velocità v_2 con cui gli articoli A avanzano nella porzione a monte della rulliera 20.

Questo intervento, attuato in un passo indicato con 214, può coinvolgere tanto tale porzione di rulli a
30 monte nella sua interezza, quanto anche solo parte dei rulli compresi in tale porzione a monte, ad esempio una porzione di rulli situata in prossimità dell'estremità a monte della rulliera 20, vicino alle estremità d'uscita del convogliatore F.

Tale modalità di intervento è attuata dall'unità 26 intervenendo in modo corrispondente sui motori 24 che comandano i rulli compresi in tale porzione, che è fatta quindi muovere in modo tale da trasferire gli articoli A ad una velocità v_3 genericamente maggiore rispetto a v_2 .

Dopo aver attuato l'intervento esemplificato dal passo 214, in un passo 216a l'unità 26 verifica se l'intervento ha portato a ricostituire un sufficiente livello di riempimento del buffer.

In caso di esito positivo del test, il funzionamento dell'unità 26 evolve nuovamente verso il passo 206.

In caso di esito negativo del passo 216a, in un passo 216b l'unità 26 verifica se sia possibile effettuare ancora un altro intervento di aumento della velocità di afflusso degli articoli verso la porzione a valle della rulliera. In caso di esito positivo, tale ulteriore intervento è attuato secondo le modalità viste in precedenza.

In caso di esito negativo del passo 216b (generico indizio del fatto che il flusso di articoli in ingresso si è notevolmente ridotto di intensità), l'unità 26 interviene sul motore 18 per ridurre la velocità di movimento dei ripiani 12 del magazzino, facendo sì che questi avanzino più lentamente verso l'estremità a valle della rulliera 20.

Anche il passo 218 è seguito di due passi di test.

Il primo, indicato con 220, è diretto a stabilire se l'intervento attuato nel passo 218 ha portato a ricostituire un sufficiente livello di riempimento del buffer. Anche in questo caso, se l'esito è positivo il funzionamento dell'unità 26 evolve verso il passo 206.

In caso di esito negativo, in un passo di test 222, l'unità 26 verifica se sia possibile effettuare

ulteriori interventi di riduzione della velocità in movimento del magazzino S. Nel caso in cui questa possibilità sussista, il funzionamento dell'unità 26 evolve nuovamente a monte del passo 218.

5 In caso di esito negativo, in vista del fatto che il flusso di articoli in ingresso A si è verosimilmente esaurito, l'unità 26 arresta il magazzino S (ciò avviene in un passo indicato con 224), evolvendo verso un passo finale indicato con 226.

10 Nel caso in cui il passo di verifica indicato con 202 indichi il livello di riempimento del buffer situato all'estremità a valle della rulliera 20 tende a risultare troppo elevato, l'unità 26 mette in atto una serie di interventi sostanzialmente complementari a
15 quelli appena descritti.

 In particolare, in un passo indicato con 228, come possibile primo intervento per ridurre il livello di riempimento del buffer, l'unità 26 sposta più a monte la linea di separazione tra la porzione di rulli che
20 convogliano gli articoli A con velocità v_1 e la porzione di rulli che convogliano gli articoli A con velocità v_2 .

 Poiché v_2 è almeno marginalmente superiore rispetto a v_1 questo intervento risponde in pratica a
25 "rallentare" la velocità di afflusso degli articoli A verso la sezione di valle della rulliera 20.

 Il passo 228 è seguito da due passi di test 230 e 232 in cui si verifica se l'intervento ha avuto esito positivo (nel qual caso il funzionamento dell'unità 26
30 evolve verso il passo 206) oppure non abbia dato esito sufficiente.

 In questo caso, nel passo 232, l'unità 26 verifica se possibile effettuare ulteriori interventi diretti a spostare più a monte l'ideale linea di demarcazione fra
35 i due gruppi di rulli della rulliera. Qualora questo

tentativo sia possibile (esito positivo del passo 232),
il funzionamento dell'unità 26 evolve nuovamente a
monte del passo 228.

Qualora l'intervento non abbia dato esito
5 positivo, in un passo 234 l'unità 26 mette in atto un
intervento di correzione della velocità basata
essenzialmente su una riduzione della velocità v_2 .

Anche in questo caso, in un passo 236 si verifica
se l'intervento abbia avuto efficacia. In caso
10 positivo, il funzionamento dell'unità 26 evolve
nuovamente verso il passo 206.

In caso di esito negativo, in un passo 238 si
verifica la possibilità di effettuare altri interventi
analoghi. In caso positivo, il funzionamento ritorna a
15 monte del passo 234, in caso negativo l'unità 26 evolve
verso un passo 240 in cui interviene sul motore 18 in
modo da aumentare la velocità di movimento dei ripiani
del magazzino 12, così in pratica da aumentare la
capacità di assorbimento degli articoli A da parte del
20 magazzino S. In questo caso, in un passo 242 si
verifica se l'intervento ha avuto esito positivo (nel
qual caso l'unità 26 evolve verso il passo 206) o
negativo (nel qual caso l'unità 26 evolve verso un
ulteriore passo di test 244 per verificare se sia
25 possibile attuare ulteriori interventi di aumento della
velocità di movimento del magazzino S). In caso
positivo il funzionamento evolve nuovamente a monte del
passo 240.

In caso di esito negativo, l'unità 26 si rende
30 conto del fatto che il funzionamento del sistema sta
evolvendo verso condizioni in cui il flusso di articoli
A in ingresso che non può essere verosimilmente
assorbito dal magazzino S.

In un passo 246 è quindi condotto un
35 corrispondente intervento di allarme (ad esempio,

arresto dell'impianto con emissione di un segnale d'avviso verso gli operatori) ed il sistema evolve verso un passo finale indicato con 248.

Tanto nel caso degli interventi messi in atto
5 quando il livello di buffer è troppo basso, quanto nel caso degli interventi messi in atto quando il livello di buffer è troppo elevato, le azioni di correzione della velocità di movimento degli articoli sulla rulliera (passi 214 e 234 del diagramma della figura 3)
10 potrebbero essere scambiati con i passi 218 e 240 di correzione della velocità di movimento del magazzino S.

Di solito si preferisce che gli interventi sulla velocità di movimento della rulliera siano condotti con priorità rispetto agli interventi di modifica della
15 velocità di movimento del magazzino S. Questo perché, così come indicato nella parte introduttiva della presente descrizione, la soluzione qui descritta cerca di minimizzare i possibili interventi di variazione della velocità di movimento di magazzino S,
20 suscettibili (se condotti in modo eccessivamente brusco), di indurre indesiderati fenomeni di pendolamento delle gondole 14 del magazzino S stesso.

Per questo motivo, anche la fase di avvio del sistema descritto avviene in modo graduale.

25 Ad esempio, all'avviamento del sistema illustrato nella figura 1, si suppone che inizialmente la rulliera 20 sia vuota, con il magazzino S fermo.

Il primo articolo A in arrivo a partire dal convogliatore F attraversa la rulliera 20 è
30 direttamente convogliato su un ripiano 12 allineato con la stessa. L'articolo A immediatamente successivo attraverserà invece la rulliera 20 per attestarsi l'estremità a valle della rulliera stessa e, appena ricevuto il rango in questa posizione si arresta
35 (velocità zero).

Quando una quantità minima di articoli A è stoccata sulla rulliera 20, il magazzino S è avviato in modo graduale con un'accelerazione tale da evitare l'insorgere di oscillazioni suscettibili di
5 pregiudicare la stabilità degli articoli A depositati sui ripiani 12.

Ogni ripiano 12 che si presenta in prossimità di valle della rulliera 20 "chiederà" quindi un articolo A alla rulliera. Tale articolo sarà fornito dalla
10 rulliera stessa a partire dalla sua estremità a valle, tale evento comportando uno spostamento a valle di un passo di tutti i ranghi A in accumulo.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolare di realizzazione e le
15 forme di attuazione potranno essere ampiamente variate rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, così come definita dalle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per il convogliamento di articoli (A), caratterizzato dal fatto che comprende:

5 - una schiera (20) di rulli affiancati così da definire tramite generatrici omologhe un piano di convogliamento per detti articoli (A),

10 - una pluralità di unità di motorizzazione (24) per detti rulli, ciascuna unità di motorizzazione (24) essendo suscettibile di determinare la rotazione di almeno un rispettivo rullo di detta schiera, e

15 - un'unità di comando (26) agente su dette unità di motorizzazione (24) e suscettibile di comandare dette unità di motorizzazione con velocità selettivamente determinata in modo tale per cui dette
20 unità di motorizzazione risultano ripartite in almeno un primo gruppo di unità di motorizzazione (24) con associato un rispettivo primo gruppo di rulli che si muovono con almeno una prima velocità (v_1) ed almeno un
25 secondo gruppo di unità di motorizzazione (24) con associato un rispettivo secondo gruppo di rulli che si muovono con almeno una seconda velocità (v_2), detti
30 rispettivo primo e secondo gruppo di rulli risultando fra loro contigui lungo un'ideale linea di demarcazione, con detta unità di comando (26)
suscettibile di assegnare ciascuna unità di motorizzazione selettivamente all'uno ed all'altro di detto almeno un primo gruppo e detto almeno un secondo gruppo di unità di motorizzazione, così da spostare selettivamente detta ideale linea di demarcazione nella
35 direzione di avanzamento di detti articoli (A) sulla schiera di rulli.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti rulli sono ordinati in unità di convogliamento, ciascuna unità di
35 convogliamento avendo associato una rispettiva

motorizzazione (24) e comprendendo un rispettivo insieme di rulli.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che dette unità di
5 convogliamento comprendono ciascuna almeno due rulli adiacenti.

4. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che comprende una pluralità di elementi sensori (28a, 28b,
10 28c) per rilevare la presenza di detti articoli (A) almeno in corrispondenza di detto almeno un rispettivo primo gruppo di rulli.

5. Sistema per il convogliamento di articoli (A) comprendente:

15 - un dispositivo di immagazzinamento (S) comprendente una pluralità di ripiani mobili (12), con una sezione di ingresso dove una pluralità di detti ripiani (12) sono sostanzialmente sovrapposti fra loro e mobili verticalmente, e

20 - un dispositivo per il convogliamento di articoli (A) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 4, suscettibile di ricevere un flusso di articoli (A) in ingresso da trasferire sui ripiani (12) di detto dispositivo di immagazzinamento, in cui detto almeno un
25 primo rispettivo gruppo di rulli e detto almeno un secondo rispettivo gruppo di rulli costituiscono rispettivamente:

- una struttura di convogliamento per ricevere detto flusso di articoli in ingresso (A), e

30 - una seconda struttura di convogliamento per trasferire detti articoli da detto dispositivo di convogliamento ai ripiani (12) di detto dispositivo di immagazzinamento (S).

6. Sistema secondo la rivendicazione 5,
35 caratterizzato dal fatto che comprende un unità di

comando (26) configurata per variare selettivamente una grandezza scelta nel gruppo costituito da:

- la velocità di movimento dei ripiani (12) di detto dispositivo di immagazzinamento (12),
 - 5 - la velocità di movimento di detto almeno un primo rispettivo gruppo di rulli,
 - la velocità di movimento di detto almeno un rispettivo secondo gruppo di rulli, e
 - la posizione di detta ideale linea di
 - 10 demarcazione per:
 - formare e conservare su detto almeno un
 - rispettivo secondo gruppo di rulli un accumulo di detti
 - articoli (A) da trasferire sui ripiani (12) di detto
 - dispositivo di immagazzinamento (12), e
 - 15 - trasferire in modo sincronizzato con il
 - movimento di articoli (A) da detto accumulo ai ripiani
 - (12) di detto dispositivo di immagazzinamento (S).
7. Procedimento per azionare il sistema secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che
- 20 comprende le operazioni di:
 - costituire su detto almeno un secondo rispettivo
 - gruppo di rulli un accumulo di detti articoli (A),
 - applicare alle unità di motorizzazione di detto
 - almeno un primo gruppo una velocità di movimento (v_2)
 - 25 tale da far sì che gli articoli (A) convogliati da
 - detto rispettivo secondo gruppo di rulli si muovano su
 - detto secondo rispettivo gruppo di rulli con una
 - velocità almeno marginalmente superiore rispetto alla
 - velocità di movimento di partita agli articoli (A) che
 - 30 si trovano su detto rispettivo gruppo di rulli da parte
 - delle unità di motorizzazione di detto primo gruppo,
 - controllare la velocità di movimento delle unità
 - di motorizzazione di detto almeno un secondo gruppo
 - così da trasferire ai ripiani (12) di detto dispositivo
 - 35 di immagazzinamento (S) articoli (A) da detto accumulo,

- monitorare la presenza di articoli (S) da detto accumulo,

5 - monitorare la presenza di articoli (A) in detto accumulo rilevando condizioni in cui il numero di articoli (A) in detto accumulo è insufficiente e sufficiente, rispettivamente, per assicurare detto trasferimento con detta sequenza sincronizzata, e

10 - controllare selettivamente l'appartenenza di detta unità di motorizzazione (24) a detto almeno un primo gruppo ed a detto almeno un secondo gruppo facendo variare selettivamente la posizione di detta ideale linea di demarcazione, spostando detta linea verso detto dispositivo di immagazzinamento (S) ed in allontanamento rispetto a detto dispositivo di
15 immagazzinamento (S) quando il numero di articoli (A) in detto accumulo risulta insufficiente ed eccessivo, rispettivamente.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di
20 incrementare la velocità di movimento delle unità di motorizzazione (24) di detto almeno un secondo gruppo quando il numero di articoli compresi in detto accumulo risulta insufficiente.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di
25 diminuire la velocità di movimento delle unità di motorizzazione (24) di detto almeno un secondo gruppo quando il numero di articoli compresi in detto accumulo risulta eccessivo.

30 10. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 7 a 9, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di ridurre la velocità di movimento dei ripiani (12) di detto dispositivo di immagazzinamento (S) quando il numero di articoli (A)
35 in detto accumulo risulta insufficiente.

11. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 7 a 9, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di aumentare la velocità di movimento dei ripiani (12) di detto dispositivo di
5 immagazzinamento (S) quando il numero di articoli (A) in detto accumulo risulta eccessivo.

RIASSUNTO

Un dispositivo per il convogliamento di articoli (A), comprende una schiera (20) di rulli affiancati così da definire tramite generatrici omologhe un piano di convogliamento per detti articoli (A), una pluralità di unità di motorizzazione (24) per i rulli, ciascuna unità di motorizzazione (24) essendo suscettibile di determinare la rotazione di almeno un rispettivo rullo, ed un'unità di comando (26) agente sulle unità di motorizzazione (24) e suscettibile di comandare le unità di motorizzazione con velocità selettivamente determinata in modo tale per cui i rulli della schiera risultano ripartiti in un primo gruppo di rulli che si muovono con almeno una prima velocità (v_1) ed almeno un secondo gruppo di rulli che si muovono con almeno una seconda velocità (v_2). Tali gruppi di rulli risultano fra loro contigui lungo un'ideale linea di demarcazione e, intervenendo sulle rispettive motorizzazioni (24), l'unità di comando (26) è suscettibile di spostare selettivamente la suddetta linea di demarcazione nella direzione di avanzamento degli articoli (A) sulla schiera di rulli.

(Figura 1)

FIG-1

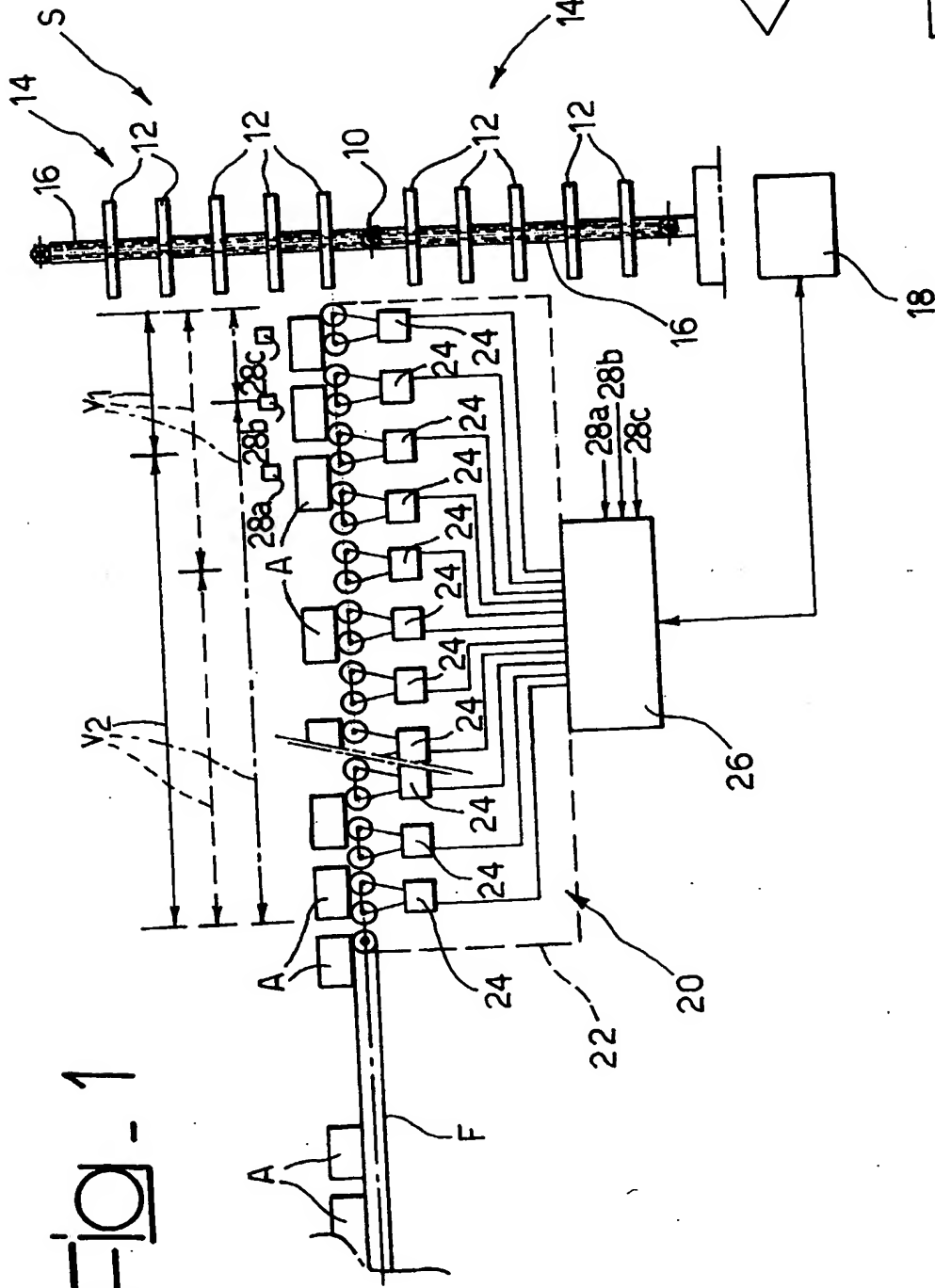


FIG-2

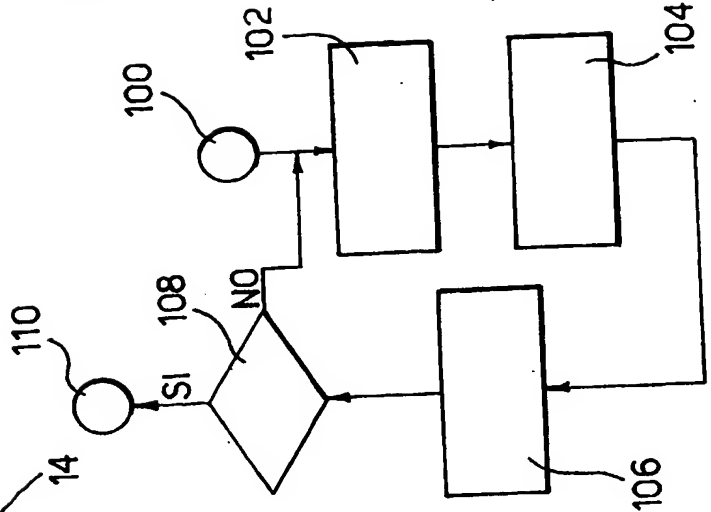


Fig. 3

